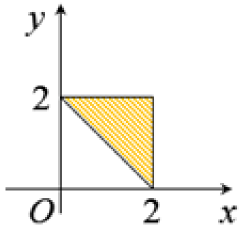
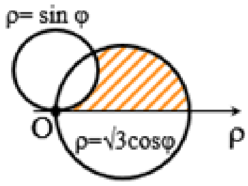
# Спецификация

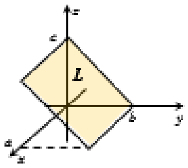
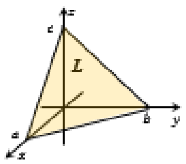
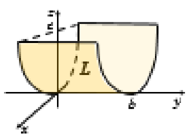
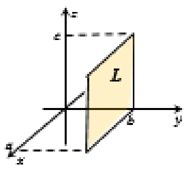
| # | Название модуля | Заданий | Балл |
|---|---|---|---|
| 1 | РТ4 Математика 2.1 (специалитет) | | |
| 1.1 | 9.1.1.1. расставлять пределы интегрирования по произвольной области (количество вопросов: 3) | 1 | 1,00 |
| 1.2 | 9.1.1.3 Восстанавливать область интегрирования по пределам интегрирования<br>9.1.1.4 Вычислять двойной интеграл по произвольной области<br>9.1.3.1. Вычислять с помощью двойного интеграла геометрические и физические характеристики объектов в декартовых координатах (площадь, объем, масса, моменты, центр тяжести и др.) | 1 | 1,00 |
| 1.3 | 9.1.2.3. Переходить к полярным координатам и вычислять в полярных координатах двойной интеграл<br>9.1.3.2. Вычислять с помощью двойного интеграла геометрические и физические характеристики объектов в полярных координатах (площадь, объем, масса, моменты, центр тяжести и др.) | 1 | 1,00 |
| 1.4 | 9.1.5.1. Переходить к цилиндрическим координатам<br>9.1.5.2. Переходить к сферическим координатам | 1 | 1,00 |
| 1.5 | 9.3.1.1. Вычислять поверхностный интеграл 1 типа (количество вопросов: 3) | 1 | 1,00 |
| 1.6 | 9.2.1.2. Вычислять криволинейный интеграл по кривой, заданной в параметрической форме и в полярных координатах.<br>9.2.2.1. Вычислять криволинейный интеграл по координатам<br>9.2.2.2. Заменять переменные в криволинейном интеграле по координатам<br>9.2.2.4. Устанавливать, проверять и использовать условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования при вычислении по пространственной кривой | 1 | 1,00 |
| 1.7 | 9.2.2.5. Применять теорему Грина для вычисления криволинейного интеграла по замкнутому контуру на плоскости<br>9.4.1.3. Применять интеграл по координатам для выражения потока векторного поля | 1 | 1,00 |
| 1.8 | 9.2.2.3. Устанавливать, проверять и использовать условия независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования при вычислении по плоской кривой<br>9.3.2.1. Определять ориентацию поверхности в выбранном направлении<br>9.3.2.2. Выражать (сводить) поверхностный интеграл по координатам через двойной интеграл | 1 | 1,00 |
| 1.9 | 9.3.2.3. Устанавливать связь между интегралом по замкнутой поверхности и тройным интегралом по объему, ограниченному замкнутой поверхностью<br>9.4.1.1. Находить ротор векторного поля (в том числе в точке)<br>9.4.1.2. Находить дивергенцию векторного поля (в том числе в точке)<br>9.4.1.4. Применять теорему Остроградского-Гаусса для вычисления потока векторного поля через замкнутую поверхность<br>9.4.1.5. Применять теорему Стокса для вычисления циркуляции векторного поля для пространственного контура | 2 | 1,00 |
| 1.10 | 9.4.2.1. Определять вид векторного поля (соленоидальное, потенциальное, гармоническое)<br>9.4.2.2. Находить потенциал потенциального поля на плоскости<br>9.4.2.3. Находить потенциал потенциального поля в пространстве | 1 | 1,00 |
| 1.11 | 10.1.1.1 Проверять является ли функция решением ДУ 1 порядка<br>10.1.1.2 Находить частное решение уравнения из общего решения<br>10.1.2.2 Разделять переменные<br>10.1.6.1 Проверять необходимое условие ДУ в полных дифференциалах<br>10.1.7.1 Определять тип ДУ первого порядка и выбирать метод решения | 1 | 1,00 |
| 1.12 | 10.1.4.1 Методы решения линейного ДУ (Лагранжа, Бернулли)<br>10.1.5.1 Методы решения уравнения Бернулли (подстановки) | 1 | 1,00 |
| 1.13 | 10.1.2.1 Находить общий интеграл ДУ с разделяющимися переменными<br>10.1.3.2 Находить общий интеграл однородного ДУ<br>10.1.4.2 Находить общее решение линейного ДУ<br>10.1.5.2 Находить общее решение уравнения Бернулли<br>10.1.6.2 Находить общий интеграл ДУ в полных дифференциалах | 2 | 1,00 |
| | Итого | 15 | 15,00 |

Центр обеспечения качества образования

ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

*МОДУЛЬ: РТ4 МАТЕМАТИКА 2.1 (СПЕЦИАЛИТЕТ)*

| № | Ответ | Вопрос |
|---|---|---|
| 1 | | Область интегрирования $D$ ограничена линиями $y=1,\ y=x,\ x+y=4.$<br>Расставьте пределы интегрирования $\int\limits_1^b dy\int\limits_c^d f(x;y)dx$<br>*(Уравнения границ вводить без скобок, без пробелов. Например: 5-6y или 3x+1)*<br>$b=$___(1)___<br>$c=$___(2)___<br>$d=$___(3)___ |
| 1.1 | 2 | (1) |
| 1.2 | y | (2) |
| 1.3 | 4-y | (3) |
| 2 | 8/3 | Найдите массу плоской пластины, представленной на рисунке, если ее плотность прямо пропорциональна ординате с коэффициентом пропорциональности $k=1$.<br><br><br>*(Ответ запишите в виде обыкновенной несократимой дроби. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)* |
| 3 | 3 | Вычислите интеграл $\iint\limits_D \frac{dxdy}{\sqrt{x^2+y^2}}$, где $D$: <br>1) $0$<br>2) $2$<br>3) $1$<br>4) $-1$<br>5) $3$<br>6) $-2$ |
| 4 | А Б В Г<br>6 6 1 5 | Перейдите к цилиндрическим координатам<br>$\int\limits_0^1 dx \int\limits_x^{\sqrt{2-x^2}} dy \int\limits_0^{2-x^2-y^2} \frac{zdz}{\sqrt{x^2+y^2}} = \int\limits_{\pi/4}^{\pi/2} d\varphi \int\limits_c^d d\rho \int\limits_g^j zdz$<br>А) $c=$<br>Б) $g=$<br>В) $d=$<br>Г) $j=$<br>1) $\sqrt{2}$<br>2) $2$<br>3) $2-\rho$<br>4) $1$<br>5) $2-\rho^2$<br>6) $0$ |

<table>
<tr><th>№</th><th>Ответ</th><th>Вопрос</th></tr>
<tr><td>5</td><td colspan="2">Поверхностный интеграл 1 типа по поверхности прямоугольника $ABCD$, лежащего на плоскости $x+y=2$ свели к двойному $\iint\limits_{ABCD}(x+4y+5z)ds=\int\limits_{-1}^{b}dy\int\limits_{c}^{d}(2+3y+5z)\sqrt{2}\cdot dz$<br>Расставьте пределы интегрирования, если $A(3;-1;1),\ B(3;-1;5),\ C(2;0;5),\ D(2;0;1).$<br>$b=$___(1)___<br>$c=$ ___(2)___<br>$d=$___(3)___</td></tr>
<tr><td>5.1</td><td>0</td><td>(1)</td></tr>
<tr><td>5.2</td><td>1</td><td>(2)</td></tr>
<tr><td>5.3</td><td>5</td><td>(3)</td></tr>
<tr><td>6</td><td>125/2</td><td>Найдите криволинейный интеграл $\int\limits_{(MN)} xydl$ по кривой $(MN)$, заданной уравнениями<br>$\begin{cases} x=5\cos t \\ y=5\sin t \end{cases}$, где $M(5;0),\ N(0;5)$<br>(Ответ запишите в виде обыкновенной несократимой дроби. Например: 1/3; –7/8 и т.д.)</td></tr>
<tr><td>7</td><td><table><tr><td>А</td><td>Б</td><td>В</td><td>Г</td></tr><tr><td>5</td><td>1</td><td>6</td><td>7</td></tr></table></td><td>Поток векторного поля $F=(y+6z)i+(x-z)j+xyk$ через внешнюю сторону поверхности $L$ равен<br>Установите соответствие<br><br><u>Поверхность $L$</u><br>А)<br><br>Б)<br><br>В)<br><br>Г)<br><br><br><u>Поток</u><br>1) $\Pi=\iint\limits_S (y+6z)dydz+(x-z)dxdz+xydxdy$<br>2) $\Pi=\iint\limits_S xydxdy$<br>3) $\Pi=\iint\limits_S (x-z)dydz+xydxdz$<br>4) $\Pi=\iint\limits_S (x-z)dydz+xydxdz+(y+6z)dxdy$<br>5) $\Pi=\iint\limits_S (x-z)dxdz+xydxdy$<br>6) $\Pi=\iint\limits_S (y+6z)dydz+xydxdy$<br>7) $\Pi=\iint\limits_S (x-z)dxdz$</td></tr>
<tr><td>8</td><td><table><tr><td>1</td><td>2</td><td></td><td></td></tr></table></td><td>Укажите интегралы по замкнутому контуру $L(L\subset(x;y):x>0,\ y>0)$, равные нулю<br>1) $\oint\limits_L \frac{1-\ln(x+y)}{(x+y)^2}dx+\frac{1-\ln(x+y)}{(x+y)^2}dy$<br>2) $\oint\limits_L \frac{1}{x(y+2)}dy-\frac{\ln(y+2)}{x^2}dx$<br>3) $\int\limits_{MN} \frac{x+\ln(xy)}{x^2}dx+\frac{1}{y(x-2y)}dy$<br>4) $\oint\limits_L \frac{1}{(x+2)y}dx+\frac{\ln(x+2)}{y^2}dy$</td></tr>
<tr><td>9</td><td>8</td><td>Дивергенция векторного поля $F=(3x^2-3y+6z)i+(4x+3z)j+(7x^4+6z)k$ в точке $M_0(\frac{1}{3};\frac{2}{3};-\frac{5}{7})$ равна</td></tr>
<tr><td>10</td><td>600</td><td>Найдите поток векторного поля<br>$F=(y\cdot z^2-2x)i+(x^2z+8y)j+(x\cdot y^3-2z)k$ через внешнюю сторону поверхности пирамиды, ограниченной координатными плоскостями и плоскостью $5x+y+6z=30$</td></tr>
</table>

| № | Ответ | Вопрос |
|---|---|---|
| 11 | 2 | Скалярный потенциал поля $F=\left(\frac{1}{\sqrt{2x+y^2}}-\frac{1}{y}+1\right)i+\left(\frac{y}{\sqrt{2x+y^2}}+\frac{x}{y^2}-1\right)j$, равен<br>1) $U=\frac{1+y}{\sqrt{2x+y^2}}-\frac{1}{y}+\frac{x}{y^2}+x-y$<br>2) $U=\sqrt{2x+y^2}-\frac{x}{y}+x-y$<br>3) $U=\sqrt{2x+y^2}+\frac{y}{x}-x+y$<br>4) $U=\frac{1+y}{\sqrt{2x+y^2}}-\frac{1}{y}+\frac{x}{y^2}$ |
| 12 | 3 | Функция, которая является решением уравнения $xy'=\frac{y}{\ln x}$<br>1) $y=\sqrt{\ln x}$<br>2) $y=\ln x+1$<br>3) $y=\ln x$<br>4) $y=x\ln x$ |
| 13 | 3 | Линейное уравнение $y'-2xy=x-x^3$ эквивалентно системе уравнений<br>1) $\begin{cases} v'-2xv=0, \\ u'=x-x^3 \end{cases}$<br>2) $\begin{cases} v'-2xv=0, \\ u'v-u=x-x^3 \end{cases}$<br>3) $\begin{cases} v'-2xv=0, \\ u'v=x-x^3 \end{cases}$<br>4) $\begin{cases} v'-2xv=0, \\ u'v+u=x-x^3 \end{cases}$ |
| 14 | 5 | Общий интеграл уравнения $\left(x^2+y\right)dx+(x-2y)\,dy=0$ имеет вид<br>1) $-\frac{x^3}{3}+xy+y^2=C$<br>2) $\frac{x^3}{3}+xy-y^2=0$<br>3) $\frac{x^3}{3}+xy+y^2=C$<br>4) $\frac{x^3}{3}+2xy-y^2=C$<br>5) $\frac{x^3}{3}+xy-y^2=C$ |
| 15 | 4 | Общий интеграл уравнения $\left(y+\sqrt{x^2+y^2}\right)dx-xdy=0$ равен<br>1) $2\sqrt{y^2+x^2}=Cx^2$<br>2) $\arcsin\frac{y^2}{x^2}=\ln\lvert x\rvert+C$<br>3) $\ln\left\lvert\sqrt{1+\frac{y^2}{x^2}}\right\rvert=\ln\lvert x\rvert+C$<br>4) $y+\sqrt{x^2+y^2}=Cx^2$ |